

PCT

WELTOORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation 6 : B05D 3/06, B41F 23/04, B41M 7/00, F26B 3/28		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/34700 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 7. November 1996 (07.11.96)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/01872		(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, MX, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 6. Mai 1996 (06.05.96)		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(30) Prioritätsdaten: 195 16 231.5 4. Mai 1995 (04.05.95) DE			
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): NÖLLE GMBH [DE/DE]; Robert-Schumann-Strasse 5, D-89264 Weißenhorn (DE).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): BOLTE, Georg [DE/DE]; Maximilian-Kolbe-Strasse 48, D-33790 Halle (DE). NÖLLE, Lutz [DE/DE]; Robert-Schumann-Strasse 5, D-89264 Weißenhorn (DE).			
(74) Anwälte: ROST, Jürgen usw.; Galileiplatz 1, D-81679 München (DE).			
(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR HARDENING A LAYER ON A SUBSTRATE			
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HÄRten EINER SCHICHT AUF EINEM SUBSTRAT			
(57) Abstract			
<p>According to the invention, a layer which can be hardened by radiation is located on a substrate surface of paper, glass, plastics, wood or metal, the layer on the substrate, which is guided through a hardening stage, being subjected to radiation with ultraviolet light whilst the lamp chamber is flushed directly with a gas. The layer can be simultaneously tempered and rendered inert or treated in a chemically active manner.</p>			
(57) Zusammenfassung			
<p>Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung vorgeschlagen, bei der sich eine strahlenhärtbare Schicht auf einer Substratoberfläche aus Papier, Glas, Kunststoff, Holz oder Metall befindet, wobei die Schicht auf dem in einer Härtungsstufe geführten Substrat einer Bestrahlung mit ultraviolettem Licht unter direkter Spülung mit einem Gas im Lampenraum unterworfen wird und die Schicht gleichzeitig temperiert und inertisiert bzw. chemisch aktiv behandelt werden kann.</p>			

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

5

Verfahren und Vorrichtung zum Härt(en) einer
Schicht auf einem Substrat

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Härt(en) einer auf ein Substrat aufgetragenen Schicht nach dem Oberbegriff des Anspruches
15 1 bzw. Anspruches 11.

Die Erfindung befaßt sich mit der Behandlung von Substanzen, insbesondere von Farbenstoffen, die als Monomer vorliegend eine Doppelbindung aufweisen, die mittels UV-Licht polymerisiert werden soll. Es ist bekannt,
20 Doppelbindungen mit Elektronen oder kationisch zu polymerisieren.

Damit die UV-Strahlung die Photoreaktion starten kann, wird in dem zu behandelnden Gemisch z. B. eines Farbstoffes ein sogenannter Photoinitiator benötigt. Dieser Photoinitiator wird in einem Überschuß verwendet, damit
25 die einmal durch UV-Licht gestartete Polymerisationsreaktion nicht dadurch abbricht, daß das Farbstoffradikal mit dem Diradikal Sauerstoff reagiert. Dementsprechend wird bislang mit einer relativ hohen Konzentration des Photoinitiators gearbeitet, damit die Wahrscheinlichkeit für das Farbstoffradikal, ein Sauerstoffradikal zu treffen und von diesem eingefangen zu
30 werden, relativ geringer wird gegenüber der Wahrscheinlichkeit, ein weiteres Monomer mit Doppelbindung zu treffen und dieses zu radikalisieren.

Es sind Zentralzylindermaschinen bekannt, mit denen auf einer Papierbahn oder auf einer Kunststoffolie nacheinander verschiedene Farben aufgetragen
35 werden, wobei jede Schicht getrocknet wird, bevor die nächste Farbschicht aufgetragen wird. Zum Trocknen dieser einzelnen Farbschichten werden UV-

Strahler eingesetzt und mittels Luft gekühlt. Hierbei wird eine UV-Lampe mit einer Außentemperatur von ca. 800°C durch Ansaugen von Luft gekühlt, welche an der Lampe vorbeigeführt wird. Nachteilig bei dieser Konstruktion ist die stetige Erzeugung von Ozon, die Bewegung von großen

- 5 Mengen Schmutzpartikeln und die Erwärmung von Luft. Außerdem besteht die Gefahr einer kritischen Erwärmung des beschichteten Substrates, was insbesondere bei wärmeempfindlichen Kunststofffolien zu schweren Mängeln führen kann.
- 10 Abänderungen des bekannten Kühlsystems durch Wasserkühlung um bzw. vor der UV-Lampe führen zu Leistungsverlusten. Inzwischen sind Konstruktionen mit wassergekühltem Gehäuse und Reflektor und gegebenenfalls auch mit wassergekühltem Gegendruckzylinder erfolgreich im Einsatz. Diese Bauweise ist zwar wärmetechnisch nutzbar, es werden keine Schmutzpartikel bewegt
- 15 und kein Ozon erzeugt, jedoch ist bei einer die UV-Lampe umhüllenden Wasserkühlung mit starken Leistungseinbußen zu rechnen.

Da gerade die Photoinitiatoren den Nachteil aufweisen, einerseits einen relativ starken Eigengeruch zu haben, andererseits auch recht teuer zu sein, 20 besteht das technische Problem der Erfindung darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, bei dem die Menge an Photoinitiatoren beträchtlich herabgesetzt werden kann.

- 25 Die Lösung dieses Problems ergibt sich gemäß der Erfindung mit einem Verfahren nach Anspruch 1 und mit einer Vorrichtung nach Anspruch 10.

Erfindungsgemäß wird im Falle von Druckfarbe der nur maximal 20% Photoinitiatoren aufweisende Farbstoff auf eine Aluminium- oder Kunststoff-Folie bzw. Papierbahn aufgetragen und mit Hilfe von UV-Licht gehärtet/-getrocknet, wobei zwei wesentliche Schritte befolgt werden. Der erste Schritt

besteht darin, daß die Folie, die in der Regel sehr wärmeempfindlich ist und eine Dicke von 10 bis 50 μm aufweist, während der UV-Bestrahlung gekühlt werden muß. Andererseits besteht die vorliegende Erfindung gerade darin, den zweiten Schritt durchzuführen, d. h. den Druck- und Trocknungs-
5 /Härtungsvorgang in einer Atmosphäre von Spülgas vorzunehmen. Falls Inertgas eingesetzt wird, wird Stickstoff oder Kohlendioxid bevorzugt.

Das Spülgas muß nicht notwendigerweise ein Inertgas sein, sondern kann in Abhängigkeit von der zu härtenden Schicht auch trockene Luft, feuchte Luft
10 oder ein anderes reaktives Gas sein. Beispielsweise gibt es chemische Systeme, die nicht gegen Sauerstoff, jedoch gegen Feuchtigkeit empfindlich sind. Wenn andererseits beispielsweise Kleber auf eine Papierbahn oder eine Kunststoff- bzw. Aluminiumfolie aufgetragen sind, benötigen diese Wasser, um besser reagieren und härteten zu können. Eine Polyamid-Folie andererseits
15 neigt dazu, an der Oberfläche sehr starke Feuchtigkeit zu binden. Demzufolge muß dann das Gas derart gewählt werden, daß diese Folie vor dem Druckvorgang, also vor dem Auftragen der Farbe entfeuchtet wird, so daß wesentlich günstigere Bedingungen vorhanden sind, als wenn die Farbe auf einen monomolekularen Feuchtigkeitsfilm aufgetragen wird.

20 Der erfindungsgemäße Vorschlag ist insbesondere bei einer mit hoher Geschwindigkeit arbeitenden Flexodruck-Zylindermaschine mit großem Vorteil anwendbar, auf welcher beispielsweise Folien für die Lebensmittelverpackung fertiggestellt werden oder wo kaschiert werden muß. Es läßt sich nicht nur
25 eine ausgezeichnete Haftung von Farbe auf Papier/Kunststoff- oder Aluminiumfolien erreichen, sondern das bis dahin schwerwiegende Problem des unangenehmen Geruchs wird durch beträchtliche Herabsetzung des Photoinitiators ebenfalls beseitigt, weil das Härteten/Trocknen der einzelnen Farbschichten nunmehr in einer Schutzatmosphäre und schnell erfolgt. Die
30 Laminarströmung einschließlich Sauerstoff kann insbesondere auch vor

Einlauf des Substrats in die Härtestufe in der Form des UV-Trockners durch Stickstoff ersetzt werden, wobei die Farbe an der Oberfläche auch von dem schnell aufgenommenen Sauerstoff befreit wird. Erfindungsgemäß kann also auf über 80% der bislang benötigten Photoinitiatoren verzichtet werden, so daß sich auch erhebliche Kosteneinsparungen bei den UV-härtenden Druckfarben ergeben.

Die Erfindung wird nachfolgend an Ausführungsbeispielen anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert:

10

In der Zeichnung zeigen:

15 Fig. 1 schematisch in Achsrichtung eines das beschichtete Substrat transportierenden Zylinders gesehen eine Vorrichtung zum Härteten einer Schicht auf dem Substrat,

20 Fig. 2 eine Teilansicht der äußeren Seitenwand mit an ihr angeordnetem Düsenkörper.

25 20 Wie in Fig. 1 gezeigt ist, ist ein Gehäuse 1 mit Seitenwänden 4, 5 vorgesehen. Dieses Gehäuse ist an seinem unteren Ende offen, welches zu einem Gegendruckzylinder 14 weist, der ein Hohlzylinder ist und dessen Wand Kühlmitteldurchgänge 17 aufweist, durch welches beispielsweise Wasser strömen kann. Während die Seitenwand 5 mit der Zylinderoberfläche einen Spalt 8 definiert, ist in Fig. 1 auf der rechten Seite zwischen der Seitenwand 4 des Gehäuses 1 und der Oberfläche des Gegendruckzylinders 14 ein Spalt 9 vorgesehen; die beiden Spalte 8, 9 sind in dem gezeigten Ausführungsbeispiel ungefähr 2 mm breit. Der rotierende Zylinder transportiert ein Substrat, welches vor Einlauf in das Gehäuse 1 als Härtestufe 30 mit einer Schicht beschichtet worden ist.

An den Außenflächen der Seitenwände 4, 5 sind Düsenkörper vorgesehen, wobei zwischen diesen Düsenkörpern 6a, 7a und der Oberfläche des das Substrat transportierenden Gegendruckzylinders ebenfalls Spalte vorgesehen sind, die in ihrer Breite den Spalten 8, 9 entsprechen.

5

Innerhalb des Gehäuses 1 befindet sich ein Reflektor 2, der in seinem oberen Bereich gewölbt ist und die Strahlen einer UV-Lampe 3 direkt auf das durchlaufende Substrat richtet, um die auf das Substrat aufgetragene Schicht zu trocknen bzw. zu härten. Sowohl das Gehäuse 1 als auch der 10 Reflektor 2 sind mit Kühlmittelkanälen 15, 16 durchsetzt, so daß diese Teile temperiert bzw. gekühlt werden können, wenn durch diese Kanäle 15, 16 ein Kühlmedium, vorzugsweise Wasser, zirkuliert.

Es ist eine Spülgasquelle Q vorgesehen, welche der Härestufe ein Spülgas 15 zuführt bzw. von ihr abführt. Zu diesem Zweck erstreckt sich eine Spülgasleitung 11 von der Spülgasquelle Q über einen Gasströmungs- und Mengenregler 10 durch eine Öffnung 12a in der Gehäuseoberwand und endet in einer im Reflektor 2 vorgesehenen Düse. Damit kann das Spülgas den Raum unterhalb des Reflektors 2 durchspülen und aus Spalte 8, 9 austreten. 20 Weiterhin erstreckt sich von dem Gasströmungs- und Mengenregler 10 eine weitere Spülgasleitung 12 zu dem Düsenkörper 6a, so daß durch den Düsen- spalt 6 ebenfalls Spülgas auf das einlaufende Substrat gerichtet wird, dessen Transportrichtung in Fig. 1 mit einem Pfeil angedeutet ist.

25 Eine weitere Spülgasleitung 13 führt vom Gasströmungs- und Mengenregler zum Düsenkörper 7a und steht in Verbindung mit einem Düsenspalt 7. Somit kann das Spülgas auch an der Auslaufseite des Substrats auf letzteres, insbesondere auf dessen aufgetragene Schicht einwirken. Das Spülgas aus dem Düsenspalt 7 hat eine zusätzliche Wirkung, indem es in dem von dem 30 Reflektor 2 umgebenen Raum einen Unterdruck erzeugt und dort vorhande-

nes Spülgas aus dem Auslaufspalt 9 abzieht. Die Größe dieses Unterdruckes läßt sich vom Regler 10 und einem Ventil V einstellen, welches in der Spülgasleitung 11 angeordnet ist. Eine derartige Saugwirkung kann auch von dem Düenspalt 6 ausgeübt werden, aus welchem Spülgas nicht nur auf die 5 Schicht des einlaufenden Substrates gerichtet wird. Es ist bevorzugt, die Düenspalte 6, 7 in ihrem Anströmwinkel verstellbar zu gestalten, wie dies unten beschrieben ist. Obwohl in dem gezeigten Ausführungsbeispiel die Düsenkörper 6a und 7a sich jeweils an der Außenfläche der Seitenwände 4, 10 5 befinden, ist es auch möglich, diese Körper in die Seitenwände zu integrieren.

Wie in Fig. 2 gezeigt ist, ist im Bereich des unteren Abschnittes der Seitenwand 4 ein Düsenkörper 7a vorgesehen, welcher gleichzeitig als Lichtschutzblende wirkt und mit der Seitenwand verklebt und verschraubt ist. 15 Der Düenspalt 7 ergibt sich dadurch, daß ein weiterer Düsenkörper 18 mit Hilfe einer Einstellschraube an dem Düsenkörper 7a gehalten ist, wobei diese Einstellschraube einen vergrößerten Kopf aufweist, dessen Innenrand an einer Abstufung des Düsenkörpers 18 anliegt. Je nach Einschraubtiefe der Einstellschraube 19 ist der Düenspalt 7 in seiner Breite verstellbar. Diesem 20 Düenspalt 7 wird Spülgas über einen Kanal 20 zugeführt, der mit der Spülgasleitung 13 in Strömungsverbindung ist. In Fig. 2 ist die Bewegungsrichtung des im einzelnen nicht gezeigten Substrats durch einen Pfeil 8 angedeutet, wobei das Substrat durch den Spalt 9 zwischen Düsenkörper und Gegendruckzylinder geführt wird.

25 Wenn es gewünscht ist, Spülgas über das Substrat zu richten und es abschließend aus dem Raum unterhalb des Reflektors abzusaugen, wird durch Umschaltung des Reglers 10 die Spülgasleitung 11 auf Saugbetrieb gestellt, während die beiden Spülgasleitungen 12, 13 das Spülgas zu den Düsenkörpern 6a, 7a leiten. Mit anderen Worten ist es je nach Wahl und in Ab-

hängigkeit von dem zu behandelnden Substrat möglich, die Spülgasleitungen 11, 12 und 13 als Druck- bzw. Saugleitung arbeiten zu lassen.

Beispiel

5

Die Reduktion der üblichen Fotoinitiatoranteile auf ca. 20% bedeutet im Normalfall eine ungenügende Vernetzungsreaktion der Druckfarbe. Ist jedoch der Sauerstoff der Luft (ca. 24%) durch Stickstoff (ca. 75%) zum größten Teil verdrängt, so stehen der Polymerisationsreaktion der Fotoinitiator/Bindemittelkombination keine äußerst reaktiven Moleküle zur Verfügung. Da bei der UV-Farbenrezeptierung mit Sauerstoffängern gearbeitet werden muß, erübrigt sich das weitgehend bei einer Sauerstoffreduktion.

10 a) V = 80 m/Min (Bahngeschwindigkeit) 20% der üblichen Initiatorkonzentration, geringe UV-Lampenleistung von ca. 50 W/cm -----> Ablegen der Farbe auf Umlenkwalzen.

15 b) gleiche Bedingungen, jedoch mit einer Stickstoffspülung zwischen Druckfarbenauftrag und UV-Bestrahlung -----> durchgehärtet, kein Ablegen 20 auf Umlenkwalzen feststellbar. (Bahngeschwindigkeit).

25 Die beiden vergleichenden Versuche zeigen ein großes Einsparungspotential für den teuersten Rezepturbaustein (Initiator), Reduktion der Geruchsbeeinflussungen und eine bessere Vernetzung mit geringerer Migrationsneigung.

25

Ein relativ hoher direkter Einstrahlungswinkel bedeutet entsprechend hohe Leistungsausbeute des UV-Lichtes mit dem Nachteil der möglichen Substraterwärmung, die aber durch entsprechende Zylinderkühlungen ausgeglichen wird. Die reflektierten Strahlen sind an einem wassergekühlten Reflektorsy-

stem gespiegelt worden. Gleichzeitig wird das Gehäuse gekühlt und der Innenraum kann mit Gas wie z.B. Stickstoff gefüllt werden.

Die üblichen Lichtblenden zum Schutz des Personals sind bei dem gezeigten
5 Ausführungsbeispiel so ausgelegt, daß sie gleichzeitig als Gasdüse arbeiten. Zur Erzielung eines "Schäleffektes" ist je nach Substratoberfläche der Anstellwinkel der Gasdüse verstellbar. Weiterhin ist eine zonenweise Abdeckung möglich, um z.B. bei schmaleren Substratbreiten weniger Gas einsetzen zu müssen. Die Gaszufuhr wird regelungstechnisch über die Anlagenfahrweise
10 programmiert. Die sogenannte Licht- und Gasspülleiste kann unabhängig von der UV-Strahlereinheit betrieben werden, d.h. vor einer Druckstation zur Befreiung einer rauen Oberfläche von Sauerstoff vor dem Farbauftrag.

Die Kombination einer Gasspülung z.B. vor dem UV-Strahler und einer
15 Absaugung nach dem UV-Strahler lässt die Möglichkeit eines geregelten Gaskreislaufes zu, bei dem nach Bedarf zudosiert wird. Dieses Beispiel kann erfindungsgemäß z.B. bei einer konditionierten Luft (Feuchtigkeitsgehalt) eingesetzt werden. Interessant ist dieser Fall bei einer wasserkatalysierten Reaktion.

20

Als weitere Beispiele für die bezielte Anwendung von Begasungsreaktionen seien erwähnt:

1. PVA / Wasser / Ammoniumchromat.

25

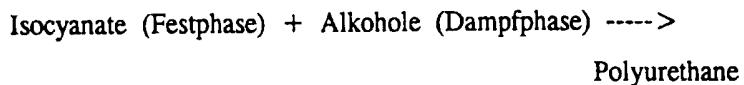
Bei der Herstellung von Beschichtungen mit in Wasser gelöstem Polyvinylalkohol oder auch alternativ gelöstes Polyvinylpyrrolidon wird ein Photoinitiator auf der Basis Diazoniumsalz oder auch Ammoniumchromat $(\text{N}\text{J}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ eingesetzt. Die Beschichtungsmasse wird aufgetragen, getrocknet und
30 mit einer Restfeuchte in der Filmschicht einer UV-Belichtung ausgesetzt.

Diese Reaktion wird stark von der Restfeuchte- und dem pH-Wert im Film beeinflußt und erfolgt erfindungsgemäß durch eine Konditionierung mit definierter Gasfeuchte und einem definierten CO_2 -Gehalt z.B: in einer Stickstoffspülung. Ein Anwendungsgebiet dieser Reaktion ist z.B. die Herstellung von Bildschirmen für Farbfernsehrohren (Literatur:

- 5 1. G. Bolte in Farbe und Lack, 88. Jahrgang 7/1982, S. 528-533;
2. J.C. Colbert, Modern Coating Technologie, Noyes Data Corp., 1982, S. 128 ff.)

10 2. Weitere Gasspülungsmöglichkeiten können Reaktionsverstärkungen bzw. -absicherungen durch z.B. gezielte pH-Wert-Einstellung sein:

Isocyanatreaktion



15 pH-Wert-Einstellung:

Ammoniak, H_2COOH , z.B. in Inertgas (N_2) angereichert.

Für diese Varianten ist die Nutzung der Gaszu- bzw. -abfuhr im UV-Strahler sinnvoll mit einer Kombination der Regelung der Gaszusammensetzung.

20 Die Menge des in dem Bereich der Härtestufe druckgeregelten, zugeführten und wieder abgeführten Spülgases kann in Abhängigkeit von der Substratgeschwindigkeit und/oder von einer oder mehreren Meßgrößen gesteuert werden. Als Meßgrößen seien beispielsweise folgende erwähnt:

25

- a) Sauerstoffmessung an der Substratoberfläche zur Regelung der Stickstoffmenge.
- b) Differenzdruckbestimmung zur Erzielung eines definierten Innengasüberdruckes im Härtungsraum.

- c) Temperaturmessung des Gases zur Bestimmung der Kühlwirkung und dazu Regelung der Spülgasmengen.
- d) Konzentrationsmessungen chemischer Bestandteile im Spülgas, wie Wasserdampf, CO₂ und andere.

5

Ein Anwendungsbeispiel ist die Erzielung eines definierten Glanzgrades von Lacken durch Veränderung von Lampenleistungen von mindestens zwei in Substratlaufrichtung hintereinanderliegender UV-Lampen und der gezielten Veränderung der Restsauerstoffmenge beim jeweiligen Lampendurchlauf.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Härt(en) einer Druckfarben-, Lack-, Kleber- oder Silikonschicht, die auf eine aus Papier, Glas, Kunststoff, Holz oder Metall bestehende Substratoberfläche aufgetragen ist, wobei die Schicht auf dem in einer Härtstufe geführten Substrat einer Bestrahlung mit ultraviolettem Licht unter Spülung des UV-Lampenraumes mit Gas und/oder Aerosol unterworfen wird und das Substrat gleichzeitig temperiert, vorzugsweise gekühlt wird.
10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat im Bereich der Härtstufe an einem Kühlmedium anliegt, von dessen Oberfläche Wärme kontinuierlich abgezogen wird und somit das Substrat ebenfalls gekühlt wird.
20
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Kühlvorrichtung ein Zentralzylinder verwendet wird.
- 25 4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gas und/oder Aerosol vor Auftreffen auf die Substratoberfläche temperiert, insbesondere gekühlt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmeabzug durch Wasser als Kühlmedium erfolgt.
30
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gas-/Aerosol im Bereich der Härtstufe an wenigstens einer definierten Stelle

kontinuierlich in einen das Substrat umgebenden Raum gepumpt und nach Überströmen des Substrats wieder abgeführt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Spülgas ein Inertgas, insbesondere Stickstoff ist.
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Spülgas CO_2 , trockene Luft, befeuchtete Luft, ein Edelgas oder chemische reaktive Substanzen eingesetzt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Menge des in dem Bereich der Härtestufe druckgeregelten, zugeführten und wieder abgeführten Spülgases in Abhängigkeit von der Substratgeschwindigkeit und/oder einer oder mehrerer Meßgrößen gesteuert wird.
10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das abgeführte Spülgas nach partieller Zumischung frischen Gases wieder dem Bereich der Härtestufe zugeführt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel und der Querschnitt des Spülgasaustritts aus der Härtestufe und des Spülgaseintritts in die Härtestufe zum durchlaufenden Substrat veränderbar sind.
12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einem Gehäuse, welches im Bereich der ihm zugewandten Oberfläche eines beschichteten Substrats aus Papier, Kunststoff, Glas, Holz oder Metall, welches mit Druckfarben, Lack, Silikon bzw. einem Kleber beschichtet ist, offen ist und letzteren unter Beibehaltung seitlicher Spalte als Substrateinlauf und Substratablauf abdeckt, und mit einer

innerhalb des Gehäuses angeordneten UV-Lampe mit einem Reflektor, welcher das UV-Licht auf das durchlaufende Substrat richtet, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Spülgasleitung (11) einerseits mit einer Spülgasquelle (Q) und einem Gasströmrichtungs- und Mengenregler (10) und andererseits mit dem Innenraum des Gehäuses (1) über eine Düse (12) verbunden ist, daß neben dem Substrateinlaufspalt (8) und dem Substratauslaufspalt (9) vorzugsweise mit Wasser gekühlte Spülgasdüsen (6,7) vorgesehen sind, deren Strömungsrichtungswinkel in Bezug auf das durchlaufende Substrat einstellbar sind und welche in Strömungsverbindung mit dem Regler (10) stehen und daß eine Temperiervorrichtung (17) zum Kühlen des durchlaufenden Substrats vorgesehen ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Spülgasdüsen (6, 7) über Leitungen (12, 13) mit dem Regler (10) verbunden sind und sich außerhalb des Gehäuses (1) befinden, so daß eine Gasspülung des Substrats auch vor und nach dem Substratdurchlauf erfolgt.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet; daß die Spülgasdüsen (6, 7) als Lichtschutzblenden vorgesehen sind, die an den Außenseiten der freien Enden der Gehäuseseitenwänden (4, 5) verstellbar angeordnet sind.
15. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Spülgasdüsen (6, 7) in den Gehäuseseitenwänden (4, 5) vorgesehen sind.
16. Vorrichtung nach Anspruch 12 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasleitungen (11, 12, 13) von dem Regler (10) wahlweise als Gasabsaugleitungen oder Gaszuführleitungen schaltbar sind.

17. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäuse (1), dem Reflektor (2) und dem Temperier-/Transportkörper (14) Kühlkanäle (15, 16, 17) vorgesehen sind.
- 5 18. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Bestandteil einer Zentralzylindermaschine am Umfang eines Zentralzylinders angeordnet und jeweils einem Auftragswerk (Druckwerk) nach- bzw. vorgeschaltet ist.
- 10 19. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß im Gehäuse (1) eine wassergekühlte Shutterklappe vorgesehen ist, die zwischen der UV-Lampe und dem Substrat verfahrbar ist.

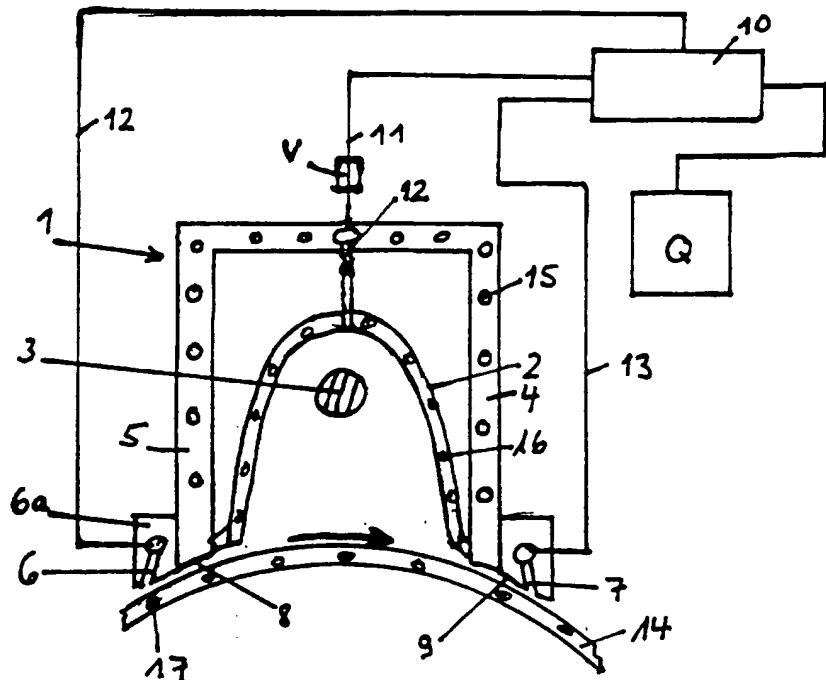


Fig. 1

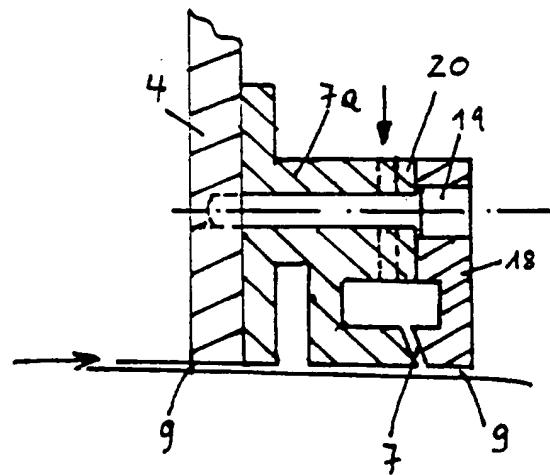


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 96/01872

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER			
IPC 6 B05D3/06 B41F23/04 B41M7/00 F26B3/28			
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC			
B. FIELDS SEARCHED			
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)			
IPC 6 B05D B41F B41M F26B			
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched			
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)			
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	
X	FR,A,2 370 071 (UNION CARBIDE CORP) 2 June 1978	1,2,7,8	
A	see the whole document	11	
X	EP,A,0 349 507 (SVECIA SILKSCREEN MASKINER AB) 3 January 1990	1,2,7,8	
	see the whole document		
X	EP,A,0 161 540 (GOLDSCHMIDT AG TH) 21 November 1985	1,2,7,8	
A	see the whole document	11	
X	US,A,4 143 278 (KOCH II ROBERT L) 6 March 1979	1,2,8	
	see the whole document		
	---	-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.	
* Special categories of cited documents :			
'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance			
'E' earlier document but published on or after the international filing date			
'L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)			
'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means			
'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed			
'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention			
'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone			
'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art			
'&' document member of the same patent family			
1	Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
	29 August 1996	13.09.96	
Name and mailing address of the ISA		Authorized officer	
European Patent Office, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Brothier, J-A	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 96/01872

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	BE,A,757 249 (EURYPE SPRL) 16 March 1971 see claims ---	1
A	EP,A,0 589 260 (BHS DRUCK UND VEREDELUNGSTECHN) 30 March 1994 see claims; figures ---	3
A	US,A,4 646 446 (BUBLEY HENRY J) 3 March 1987 see the whole document ---	1
A	GB,A,2 096 294 (SVECIA SILKSCREEN MASKINER AB) 13 October 1982 see the whole document ---	1
A	FR,A,515 105 (C. HEYL) 24 March 1921 see the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internati. Application No
PCT/EP 96/01872

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
FR-A-2370071	02-06-78	US-A-	4135098	16-01-79
		AU-B-	511287	07-08-80
		AU-B-	3033177	10-05-79
		BE-A-	860509	05-05-78
		CA-A-	1100904	12-05-81
		DE-A-	2749439	11-05-78
		GB-A-	1591442	24-06-81
		JP-C-	1044775	30-04-81
		JP-A-	53063786	07-06-78
		JP-B-	55037949	01-10-80
		NL-A-	7712191	09-05-78
		SE-B-	438107	01-04-85
		SE-A-	7712490	05-05-78
EP-A-0349507	03-01-90	JP-A-	2045148	15-02-90
		SE-A-	8802431	29-12-89
		US-A-	4989343	05-02-91
EP-A-0161540	21-11-85	DE-A-	3416502	07-11-85
		JP-A-	60235793	22-11-85
US-A-4143278	06-03-79	NONE		
BE-A-757249	16-03-71	NONE		
EP-A-0589260	30-03-94	DE-A-	4229352	14-04-94
		US-A-	5379697	10-01-95
US-A-4646446	03-03-87	EP-A-	0223490	27-05-87
		JP-A-	62156955	11-07-87
		US-A-	4924599	15-05-90
GB-A-2096294	13-10-82	NONE		
FR-A-515105	24-03-21	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 96/01872

A. Klassifizierung des Anmeldungsgegenstandes
 IPK 6 B05D3/06 B41F23/04 B41M7/00 F26B3/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 6 B05D B41F B41M F26B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR,A,2 370 071 (UNION CARBIDE CORP) 2.Juni 1978	1,2,7,8
A	siehe das ganze Dokument	11
X	EP,A,0 349 507 (SVECIA SILKSCREEN MASKINER AB) 3.Januar 1990	1,2,7,8
	siehe das ganze Dokument	
X	EP,A,0 161 540 (GOLDSCHMIDT AG TH) 21.November 1985	1,2,7,8
A	siehe das ganze Dokument	11
X	US,A,4 143 278 (KOCH II ROBERT L) 6.März 1979	1,2,8
	siehe das ganze Dokument	

	-/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *' A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *' E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *' L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *' O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *' P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *' T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *' X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *' Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- *' &' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1 Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29.August 1996

13.09.96

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Brothier, J-A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat...s Aktenzeichen

PCT/EP 96/01872

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	BE,A,757 249 (EURYPE SPRL) 16.März 1971 siehe Ansprüche ---	1
A	EP,A,0 589 260 (BHS DRUCK UND VEREDELUNGSTECHN) 30.März 1994 siehe Ansprüche; Abbildungen ---	3
A	US,A,4 646 446 (BUBLEY HENRY J) 3.März 1987 siehe das ganze Dokument ---	1
A	GB,A,2 096 294 (SVECIA SILKSCREEN MASKINER AB) 13.Oktober 1982 siehe das ganze Dokument ---	1
A	FR,A,515 105 (C. HEYL) 24.März 1921 siehe das ganze Dokument -----	1
1		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 96/01872

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR-A-2370071	02-06-78	US-A-	4135098	16-01-79
		AU-B-	511287	07-08-80
		AU-B-	3033177	10-05-79
		BE-A-	860509	05-05-78
		CA-A-	1100904	12-05-81
		DE-A-	2749439	11-05-78
		GB-A-	1591442	24-06-81
		JP-C-	1044775	30-04-81
		JP-A-	53063786	07-06-78
		JP-B-	55037949	01-10-80
		NL-A-	7712191	09-05-78
		SE-B-	438107	01-04-85
		SE-A-	7712490	05-05-78
EP-A-0349507	03-01-90	JP-A-	2045148	15-02-90
		SE-A-	8802431	29-12-89
		US-A-	4989343	05-02-91
EP-A-0161540	21-11-85	DE-A-	3416502	07-11-85
		JP-A-	60235793	22-11-85
US-A-4143278	06-03-79	KEINE		
BE-A-757249	16-03-71	KEINE		
EP-A-0589260	30-03-94	DE-A-	4229352	14-04-94
		US-A-	5379697	10-01-95
US-A-4646446	03-03-87	EP-A-	0223490	27-05-87
		JP-A-	62156955	11-07-87
		US-A-	4924599	15-05-90
GB-A-2096294	13-10-82	KEINE		
FR-A-515105	24-03-21	KEINE		